

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl<sup>7</sup>

G06F 12/00

## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99126631.5

[43]公开日 2000年5月31日

[11]公开号 CN 1254881A

[22]申请日 1999.10.30 [21]申请号 99126631.5

[30]优先权

[32]1998.10.30 [33]JP [31]311182/1998

[32]1998.12.2 [33]JP [31]343433/1998

[71]申请人 索尼公司

地址 日本东京都

[72]发明人 五十岚卓也

[74]专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所

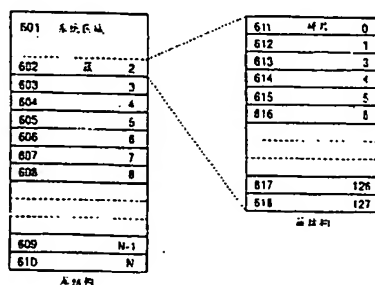
代理人 黄小临

权利要求书 5 页 说明书 32 页 附图页数 35 页

[54]发明名称 分层管理文件装置和录放方法及含该装置  
的电子装置

[57]摘要

一种分层管理文件装置和采用该装置的电子装置,其高效地进行需要连续和高速记录/再现的大文件和离散的小文件,所述大文件和小文件被以混合的方式记录到介质上。记录介质的记录区域分割成多个簇,每个簇又被再细分成多个碎片。各文件被分层地记录在信息记录介质上并从该介质上再现,同时查阅表示簇的链接的簇 FAT 和每个簇的碎片使用状态,表示碎片链接的碎片 FAT,和合并簇 FAT 和碎片 FAT 的目录入口表。



ISSN 1008-4274

专利文献出版社出版

# 说明书

## 分层管理文件装置和录放方法 及含该装置的电子装置

5

本发明涉及一种分层(hierarchical)管理文件装置和一种采用该装置的电子装置, 以及记录和再现分层管理文件的方法。具体地说, 本发明涉及一种分层管理文件装置, 其中信息记录介质的记录区域被分层级地分成多个记录单元长度的区域, 每个层级的区域由多个较低层级的区域组成, 其中, 在第一管理信息和第二管理信息的管理下, 根据各层级的区域将文件以分割的方式记录在记录介质的文件记录区域中, 并且根据第一管理信息和第二管理信息, 通过分层地管理各层级的区域而将该文件从记录介质中再现。本发明还涉及采用此分层管理文件装置的电子装置以及记录和再现分层管理的文件的方法。

15 具有诸如硬盘、光盘等次级记录装置的信息处理装置设有一种管理记录装置的记录区域的装置, 使得信息以文件的形式被记录到记录区域中或从记录区域中再现。此种装置通常称作文件装置。已提出有多种类型的文件装置并且长期地被用于大规模计算机。小尺寸的计算机通常称作个人电脑, 从1979年左右开始广泛使用。此外, 还有一种管理软盘和硬盘的文件装置。通常, 用于这些个人电脑的文件装置通过一种称作 FAT(文件分配表)的文件分布管理表来执行。这些 FAT 不仅用于计算机装置而且还用作各种消费电器和工业装置的文件装置。FAT 结构简单, 因此被组合到个人电脑或消费应用和工业装置的操作系统中使用。

25 图 33 表示一种用到个人电脑中的磁盘。引导扇区是一个存储启动操作系统的装入程序、后面将要描述的路径目录数、FAT 数等等的区域。路径目录是一个存储记录文件的名称、文件大小等的区域。通过利用路径目录和 FAT 可以从一个期望的文件中读出信息和向一个期望的文件中写入信息。

下面将参考图 34、35 和 36 对由 FAT 执行的文件装置的概要作描述。

30 首先参见图 34, 信息记录介质的记录区域, 以下称作“一卷 (volume)”, 被分成具有基本的记录单元长度的区域。这些区域以下被称作“簇(cluster)”。簇号分配给这些该簇。信息按簇划分, 即基于簇来执行信息的记录和再现,

为了避免后述的簇号的数字和附图中的标号混淆所致的混乱，在此对这些标号的使用规则作一解释。例如，“区域 300”这一表述表示记录有一簇的区域，记录有多个簇的记录区域，或记录有数据的簇中的区域。这一区域在附图中示出并被标以标号 300。因此，标号 300 仅用于识别附图上一个区域的目的。相反，“FAT 入口(entry)300”这一表述意味着标号 300 表示是构成 FAT 的各单元的入口中之一。

一般地，一簇具有从 512 字节至 32 千字节范围的大小。假设在下列的描述中簇的大小为 512 字节。例如，在区域 102 中的簇的簇号是“2”，区域 103 中的簇号是“3”。由 101 标识的区域是一个存储全面信息的系统区域。从系统区域 101 中可以知道簇的总数、簇的大小等。

文件装置有一个称作“目录”的管理区域，它以一个包含首尾(inclusive)的方式管理多个文件。该目录存储有关目录管理下的文件的各种类型信息，如文件的文件名，文件的数据形式、文件大小等等。

图 35 表示目录的结构。目录基于簇记录，与文件的情况一样。该目录具有分层的结构，该分层结构具有路径目录和通过路径目录指向的子目录。指定文件的目录入口可以通过分层地跟踪(tracing)目录而到达。

出现在图 35 的区域 204 中的表述“FILE2.DAT”表示一个文件名。从区域 206 中的文件大小可以看出该文件具有 2013 个字节的大小。区域 205 存储簇号“4”，它表示构成该文件的多簇中的第一个。通过跟踪始于此簇的 FAT 链可以执行对构成该文件的所有簇的读出和写入。

图 36 表示 FAT 的结构。FAT 的每个入口对应于图 34 所示记录区域的每个簇。这些入口以图 36 中(2)至(12)的簇号顺序排布。每个 FAT 的入口表示文件的下一个组成簇的簇号。例如，由图 35 的目录入口表示的文件 FILE2.DAT 的第一簇 4 的 FAT 入口 305(载有簇号“4”的簇，如同其它具有各自簇号的簇的情形)有一个值“7”。这意味着构成此文件的簇的下一个簇是簇 7。簇 7 的 FAT 入口 308 的值是 11，簇 11 的 FAT 入口 312 的值是 9，簇 9 的 FAT 入口 310 的值是 65535。值 65535 具有特殊的含义：即意味着该簇是构成文件的簇的最后一个。

从此 FAT 入口链可以理解文件 FILE2.DAT 由四个簇构成：即图 34 中所示的盘记录区域 104 的簇 4，区域 107 中的簇 7，区域 111 中的簇 11 和区域 109 中的簇 9。同时，区域 206 表示该文件大小是 2013。因为每个簇的大小

是 512 个字节, 所以可以理解最后一簇 9 只有 477 个字节 ( $2013 - 512 \times 3 = 477$ ) 被使用。区域 306、311 和 313 的 FAT 入口值是 “0”。这意味着这些区域的簇未使用。因此, 当文件的大小随着写入的结构增长时或当一个新文件形成时, 对应于区域 306、311 和 313 的 FAT 入口值的区域 105、110 和 112 的簇 5、簇 10 和簇 12 被用作新的记录区域。

因此依赖于 FAT 的管理是简单的, 但存在下列问题(1)至(4)。

(1) 甚至当对一个文件使用连续簇时也需要一个接一个地查阅簇的 FAT 入口。因此, 对 FAT 入口的访问循环数是不切实际地大, 当例如对文件进行随机存取时降低效率。

(2) 为了实现对文件的高速存取, 希望尽可能地把文件的数据分配给连续的簇。因为空簇也对应各自的 FAT 入口, 所以有必要逐个地查阅空簇以找出一批连续空簇。因此对 FAT 入口的访问循环数增加。另外, 要高效地把文件以尽可能地减小不希望的存储碎片的方式分配到连续簇是不可能的。所使用的 “碎片(fragmentation)” 一词意指把记录区域分成多个的盘区。所使用的 “盘区(extent)” 一词意指由多个连续簇构成的一个单元。

(3) 当前, 扩大记录装置规模的趋势已导致相应的 FAT 尺寸的扩大。这反过来需要 CPU 有较高的处理速度和更大的存储空间以查阅 FAT 入口。结果是使为了避免碎片目的的分层分配受到硬盘使用效率限制的阻碍。

(4) 当前的科技进步带来了用计算机处理的数据的种类多样化。如今, 需要在同一种记录介质上存储几千字节左右的小文件——如由文字处理器形成的文本, 和几兆(M)至几吉(G)字节的大文件——如包含音频和视频数据的文件。记录介质中存在的文件大小的变化易于导致碎片。可以通过采用较小大小的簇来增加记录区域的使用效率。但在这种情况下, 文件会被不希望地分割成过多的区域, 致使数据的传送速率降低, 从而给音频和视频数据的实时记录和再现带来不利影响。

图 37 是数据传送速率(transfer rate)降低的一个例子。区域 401、403、405 和 407 的簇以离散的方式分布。因此, 除了读取每个簇的数据所需要的时间外还需要由区域 402、404 和 406 所示的查找时间。需要这种查找时间是导致数据传送速率降低的原因。

为了管理尽可能多的簇, 提出了实施扩展的 FAT, 此 FAT 采用大小增至 32 比特的 FAT 入口。但此建议并没有提供解决上述问题(1)至(4)的令人满意

的方案。也有建议提出对通过采用小尺寸的簇来有效使用记录介质的记录区域。但此建议方案易于导致碎片，尤其当记录大文件如音频/视频文件时会如此。作为处理此类问题的一种方法，用“去碎片”软件在文件记录之后重新分配并再记录簇数据。

- 5        鉴于上述，本发明的目的在于提供一种分层管理文件装置和采用此装置  
的电子装置，该装置在高效利用简单的FAT管理技术的同时，通过采用有较  
大分配单元的簇FAT和有较小分配单元的碎片FAT，以分层的方式管理记录  
区域，从而克服上述问题(1)至(4)，并能够高效记录各种大小的文件，同时将  
碎片减到最小并因而确保大数据如音频和视频数据的实时记录和再现。
- 10       为了达到上述目的，根据本发明的一个方面，提供了一种分层管理文件  
装置，其中信息记录介质的记录区域被分层级地分成多个记录单元长度的区  
域，每个层级的区域由多个较低层级的区域组成，其中文件在用第一管理信  
息和第二管理信息的管理下基于各层级的区域以分割的方式记录在记录介质  
15       的文件记录区域中，并且根据第一管理信息和第二管理信息，通过分层管理  
各层级的区域而将该文件从记录介质中再现。该分层管理文件装置包括：记  
录第一管理信息和第二管理信息并能够从中再现第一管理信息和第二管理信  
息的信息记录介质，其中第一管理信息对于每一层级处理表示每一层级的区  
域的链接的链接信息，和表示区域的使用状态的使用信息，同时第二管理信  
20       息处理文件的属性、用于记录和再现文件的层级的类别(class)和文件的类  
型，以及开始文件的记录和再现的起始层级的位置；还包括软件控制装置，  
用于对文件的记录和再现进行控制，同时查阅各个层级的第一管理信息和第  
二管理信息，使得为了在各层级的区域中记录文件的目的而查阅较低层级的  
第一管理信息，从而给该文件分配较低层级的区域，并且当较低层级不存在  
空区域时查阅较高层级的第一管理信息，并再次查阅属于该较高层级的较低  
25       层级的第一管理信息，从而能够在各区域中共享该文件，同时根据文件的特  
点选择性使用各层级。

本发明的分层管理文件装置最好包括下列形式(1)至(13)中的一种。

- (1) 软件控制装置的操作能够使第一管理信息、第二管理信息和文件记  
录区域以给到各个层级的区域的号的递增次序来在各个层级的区域中记录和  
30       再现，从而通过递增次序的序号来识别各区域。

(2) 软件控制装置的操作使得第二管理信息被记录在相同层级的区域

中，第二管理信息至少包括表示文件属性的第一类信息，表示用于记录和再现文件的层级和文件类型的第二类信息，和表示文件开始记录和再现所在的层级的区域的位置的第三类信息，并且其中当根据第二类信息确定该文件不是一个分层文件时，通过查阅第三类信息和识别的层级来执行文件的记录和再现。

(3) 软件控制装置的操作使得第二管理信息被记录在相同层级的区域中，第二管理信息至少包括表示文件属性的第一类信息，表示用于记录和再现文件的层级和文件类型的第二类信息，和表示文件开始记录和再现所在的层级的区域的位置的第三类信息，并且其中当根据第二类信息确定文件是一个由母(parent)文件和子文件构成的分层文件时，软件控制装置进行控制，使得通过对子文件的第二类信息的检索来识别子文件，其中子文件与表示母文件的层级的开始区域的位置的母文件第三类信息一致，并根据子文件的第三类信息来识别开始子文件记录和再现所在的层级区域的位置，然后软件控制装置进行控制，并同时查阅所识别的子文件的第一管理信息，使得子文件使用的较低层级的区域必须包括在母文件使用的较高层级的区域中。

(4) 软件控制装置的操作使得第一管理信息包括具有表示层级的区域的链接的链接信息和表示该层级的区域的使用状态的使用信息的第四类信息，和表示使用其层级低于该层级的区域的状态的第五类信息，使得根据第四类信息确定挨着该层级的区域的要用于记录和再现的区域，使得分配给该文件的区域被连续地用于记录和再现，软件控制装置再进一步根据第五类信息进行操作，以控制是否把较低层级的区域分配给该文件。

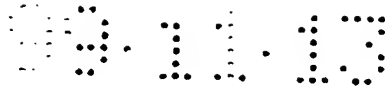
(5) 较低层级的第一管理信息包括表示较低层级的区域链接的链接信息和表示较低层级的区域的使用状态的使用信息，并且还包括表示较低层级的区域所属于的较高层级的区域的链接的链接信息和表示该较高层级的区域的使用状态的使用信息。

(6) 每个层级的第一管理信息包括表示文件结束的信息。

(7) 当信息记录介质被初始化时，软件控制装置进行操作以只分配具有最大记录单元长度的最高层级的区域。

(8) 软件控制装置进行操作以把文件的连续信息单元分配到较低层级的区域中。

(9) 操纵软件控制装置，使得当为一个文件保留一个层级的新区域时并



当把该文件记录到该新区域中时，对各个层级更新具有有关该层级的各区域的链接信息和使用信息的第四类信息和表示较低层级的各区域的使用状态的第五类信息。

- 5 (10) 当为一个文件保留一个层级的新区域时并当该文件被记录到该新区域中时，软件控制装置进行操作以更新表示文件属性的第一类信息和更新包括在第二管理信息中的第二类信息和第三类信息，第二类信息表示被用于记录和再现文件的层级以及文件的类型，第三类信息表示文件的记录和再现开始时所在层级的区域的位置。

- 10 (11) 操作软件控制装置，使得当通过分配用于记录文件的新区域而更新第一管理信息和第二管理信息时，查阅第一管理信息和第二管理信息，并通过把最近记录的文件所在的当前层级的区域的位置用作参考，查阅最高层级的区域的第一管理信息，其中当前层级的区域属于该最高层级，由此在整个层级中检索具有最高层级的未使用区域，软件控制装置进一步进行操作，以对于相续的较低层级执行与最高层级的区域的检索类似的检索，并且把要加到文件的信息分配给被检索的与当前层级的区域最接近的区域。

- 15 (12) 操作软件控制装置，使得当通过分配用于记录分层文件的新区域而更新第一管理信息和第二管理信息时，查阅第一管理信息和第二管理信息，并通过把最近记录的分层文件所在的当前层级的区域的位置用作参考，查阅最高层级的区域的第一管理信息，其中该当前层级的区域属于该最高层级并属于母文件，由此在整个分层中检索属于母文件的具有最高层级的未使用区域，该软件控制装置还进行操作，以对于相续的较低层级执行与属于母文件的最高层级的区域的检索类似的检索，并且把该层级的子文件的信息记录到与当前层级的区域最接近的被检索区域。

- 20 (13) 对于每一层级第一管理信息拥有表示每一层级的区域的使用状态的使用信息，和表示低于每一层级的层级的区域使用状态的使用信息，而表示每一层级的区域的链接的链接信息不是被第二管理信息拥有就是被第三管理信息拥有，其中第三管理信息提供在不同于记录第一管理信息和第二管理信息区域的记录区域中。

本发明的另一方面提供一种带有上述分层管理文件装置的电子装置。

- 30 根据本发明的又一个方面，提供了一种在信息记录介质的记录区域记录和从中再现分层管理文件的方法，该记录区域被分层地分成多个记录单元长

度的记录区域，每个层级的区域由多个较低层级的区域组成，其中文件在第一管理信息和第二管理信息的管理下根据各层级的区域以分隔的方式记录在记录介质的文件记录区中，并且根据第一管理信息和第二管理信息，通过分层管理各层级的区域而从该记录介质中再现该文件，其中该信息记录介质记录第一管理信息和第二管理信息，对于每一层级，第一管理信息拥有表示每一层级的区域链接的链接信息和表示区域使用状态的使用信息，而第二管理信息拥有文件的属性，用于记录和再现文件的层级的分类和文件的类型，以及文件的记录和再现开始所在的开始层级的区域的位置；该方法包括步骤：

5 查阅各个层级的第一管理信息和第二管理信息，使得为了在各层级的区域中记录文件的目的，查阅较低层级的第一管理信息，以将较低层级的区域分配给该文件；并且当每一较低层级没有空区域时，查阅较高层级的第一管理信息并且再对属于较高层级的较低层级的第一管理信息进行检索，使得能够把此文件分配到各区域，从而在该信息记录介质中进行文件的记录和从中的再现，同时根据文件的特征选择使用层级。

10

15 具有上述特点的本发明具备下列(1)至(3)的优点。

(1) 信息记录介质的记录区域被分层地划分成不同记录单元长度的区域。一个层级的每个区域由位于上述层级之下的层级的多个区域构成。一个文件通过软件控制装置查阅第一管理信息和第二管理信息而被记录和再现。例如，最好把较长记录单元长度的区域分配给一个需要连续再现的文件，如包含视频和音频信息的文件。这减少了用于存储文件的区域的数目，并因此减少了访问第一管理信息的次数。相反，较短记录单元长度的区域分配给具有较小数据大小并可以以离散的方式再现的文件，如语句，以便可以有效地利用信息记录介质的记录区域。

20

(2) 为了实现高速地存取文件，最好把文件的各段尽可能地记录在连续的区域。根据本发明，记录介质的记录区域被分层划分成多个记录单元长度的区域。每个层级的区域由紧位于该层级之下的层级的多个区域组成。较高层级的区域具有有关较低层级区域的使用的信息。因此，当把一个文件分配给各区域时，可以分层检索未使用区域，因而能够以集中的方式高速记录文件，同时避免碎片。由于同样的原因，记录的文件可以高速地再现。

25

(3) 如上所述，最好把较长记录单元长度的区域分配给需要连续再现的文件，如包含视频和音频信息的文件，而把较短记录单元长度的区域分配给

30



具有较小数据大小并可以以离散的方式再现的文件，如语句。这样显著地减小了第一管理信息的大小。此特征连带上述的特点(1)和(2)极大地减少了采用本发明分层管理文件装置的电子装置的硬件的负载。

- 图 1 是分层管理文件装置和采用该文件装置的电子装置的示意图；
- 5 图 2 是根据本发明实施例的信息记录介质的记录区域结构示意图；
- 图 3 是根据本发明的簇 FAT 入口形式的流程图；
- 图 4 是根据本发明的碎片 FAT 入口形式的流程图；
- 图 5 是本发明分层管理文件装置实施例的操作示意图，其中采用了图 3 和图 4 所示的簇 FAT 入口形式和碎片 FAT 入口形式；
- 10 图 6 是根据本发明在软件控制装置的控制下文件读取处理的部分流程图；
- 图 7 是根据本发明在软件控制装置的控制下文件读取处理的另一部分流程图；
- 图 8 是根据本发明在软件控制装置的控制下基于簇执行文件读取处理的部分流程图；
- 15 图 9 是根据本发明在软件控制装置的控制下基于簇执行文件读取处理的另一部分流程图；
- 图 10 是根据本发明在软件控制装置的控制下基于碎片执行文件读取处理的部分流程图；
- 20 图 11 是根据本发明在软件控制装置的控制下对碎片基执行文件读取处理的另一部分流程图；
- 图 12 是本发明在软件控制装置的控制下文件写入处理的部分流程图；
- 图 13 是本发明在软件控制装置的控制下文件写入处理的另一部分流程图；
- 25 图 14 是本发明在软件控制装置的控制下基于簇执行文件写入处理的部分流程图；
- 图 15 是本发明在软件控制装置的控制下基于簇执行文件写入处理的另一部分流程图；
- 图 16 是本发明在软件控制装置的控制下新簇获取处理的流程图；
- 30 图 17 是本发明在软件控制装置的控制下执行从检索范围内获取一个新簇的新簇获取处理的部分流程图；